

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-338613

(43)公開日 平成4年(1992)11月25日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 F 15/02
17/04
27/32

識別記号 庁内整理番号

L 7004-5E
M 7004-5E
A 8935-5E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21)出願番号

特願平3-140895

(22)出願日

平成3年(1991)5月15日

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 斎藤芳則

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

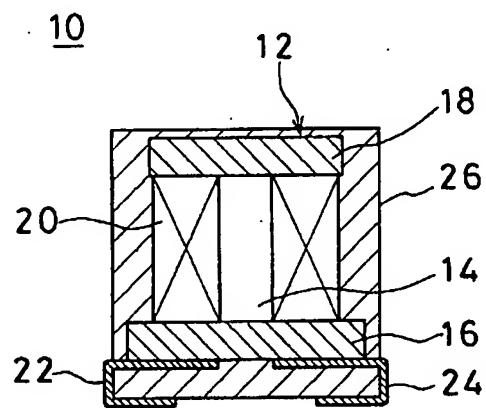
(74)代理人 弁理士 岡田全啓

(54)【発明の名称】 磁性封止樹脂

(57)【要約】

【目的】 硬化時に生じる応力の小さい磁性封止樹脂を提供する。

【構成】 コア12およびコイル20の周囲にモールドされる磁性封止樹脂26には、シリコン樹脂の粉末が添加される。



1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリコン樹脂の粉末が添加された、磁性封止樹脂。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は磁性封止樹脂に関し、特にたとえば、チップ型コイル素子のコアおよびコイルの周囲にモールドされる、磁性封止樹脂に関する。

【0002】

【従来の技術】 この種の従来の磁性封止樹脂には、エポキシ樹脂に透磁率を上げるためにフェライト粉末を充填したものがあった。この磁性封止樹脂は、フェライト粉末を含有しない通常のエポキシ樹脂からなる封止樹脂よりも弾性率が高い。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 このような磁性封止樹脂でチップ型コイル素子の周囲をモールドする場合、磁性封止樹脂の硬化時において、磁性封止樹脂からコアに対して応力がかかる。また、この磁性封止樹脂でモールドされるコアのつばの部分は、その厚みがたとえば0.5 mm程度に形成され、その強度が最も弱い。そのため、磁性封止樹脂からコアにかかる応力によって、特に、コアのつばの部分にクラックが発生することがあった。

【0004】 そこで、コアにかかる磁性封止樹脂からの応力を低減させてクラックの発生を防止するために、フェライト粉末などの無機充填材料を高充填化することによってコアと磁性封止樹脂との熱膨張係数の差を低下させる方法やシリコンオイルなどを添加して樹脂のマトリックス中に応力を低下させる他の材料を島状に分散させることによって磁性封止樹脂の弾性率を低下させる方法などが用いられているが、成形性や材料の信頼性の影響からこれらの方法による磁性封止樹脂の低応力化に限界がある。たとえば、シリコンオイルは、反応に寄与しないため、硬化した樹脂中に液状で存在する。そのため、シリコンオイルの添加量には限界がある。さらに、シリコンオイルは樹脂の硬化後もその表面に浮き出てくる場合があり、その場合は製品の信頼性に欠ける。

【0005】 それゆえに、この発明の主たる目的は、硬化時に生じる応力の小さい磁性封止樹脂を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明は、シリコン樹脂の粉末が添加された、磁性封止樹脂である。

【0007】

【作用】 シリコン樹脂の粉末を含有した磁性封止樹脂は、弾性率が低くなる。そのため、硬化時に生じる応力が低下する。

【0008】

【発明の効果】 この発明によれば、硬化時に生じる応力

の小さい磁性封止樹脂が得られる。そのため、この磁性封止樹脂でたとえばチップ型コイル素子のコアおよびコイルをモールドすれば、磁性封止樹脂からコアにかかる応力によってコアにクラック等が発生しにくくなる。

【0009】 この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

【0010】

【実施例】 図1はこの発明の背景となり、かつ、この発明が適用されるチップ型コイル素子の一例を示す断面図である。このチップ型コイル素子10はコア12を含む。コア12は、たとえば円柱状の軸14を含み、軸14の両端には、たとえば4角板状のつば16および18がそれぞれ形成されている。このコア12の軸14の周囲には、コイル20が巻かれる。また、コア12の一方のつば16の表面には、端子22および24が固定される。これらの端子22および24には、コイル20が電気的に接続される。

【0011】 一方、コア12およびコイル20の周囲には、磁性封止樹脂26がモールドされる。この磁性封止樹脂26は、たとえばエポキシ樹脂、フェノール樹脂あるいはこれらの共重合体樹脂などの熱硬化型樹脂を含み、この熱硬化型樹脂には、透磁率を上げるために、磁性粉末としてのフェライト粉末が含有され、さらに、弾性率を低下させるために、シリコン樹脂の粉末が添加されている。

【0012】 この磁性封止樹脂26中の熱硬化型樹脂としては、耐熱性に優れ、かつ、低溶融粘度のものを用いることが好ましい。また、熱硬化型樹脂としては、溶融粘度が150°Cで50000 cps以下のものを用いることが好ましい。これは、溶融粘度が低いほどモールドが容易だからである。また、磁性封止樹脂26中の磁性粉末については、その粒径が数10 μm程度のものを用いることができるが、成形性を考慮した場合、10 μm～30 μmの磁性粉末を用いることが好ましい。さらに、シリコン樹脂の粉末としては、その粒径がたとえば10 μm以下のものが好ましい。このようにシリコン樹脂の粉末の粒径を小さくそろえれば、磁性封止樹脂26において応力低下の効果が大きい。

【0013】 なお、端子22および24は、コア12の下方で磁性封止樹脂26の表面に沿って折り曲げられている。

【0014】 このチップ型コイル素子10では、その磁性封止樹脂26中にシリコン樹脂の粉末が添加されているので、シリコン樹脂の粉末を含まない磁性封止樹脂に比べて、磁性封止樹脂26の弾性率が小さくなり、磁性封止樹脂26を硬化するときにコア12にかかる応力が小さくなる。そのため、コア12の最も強度の弱いつば16および18にクラックが生じにくくなる。

【0015】 次に、このチップ型コイル素子10の製造

方法の一例について説明する。まず、コイル20を巻いたコア12を、図2に示すように、金属製の端子材30上に固定する。この場合、コア12のつば16を、端子材30の間隔を隔てて対向する2つの片32および34上に固定する。なお、端子材30の2つの片32および34は、図2の1点鎖線Aで示すそれらの根元部分で切断されて、端子16および18として構成されるものである。そして、端子材30上に固定されたコア12を、図3に示す金型40のキャビティ42内に配置する。その後、トランスファボット44から溶融状態の磁性封止樹脂26を注入し、トランスファ・モールドを行い、コア12およびコイル20の周囲を磁性封止樹脂26で被覆する。そして、図2の1点鎖線Aに沿って端子材30*

*を切断することによって2つの端子22および24を形成し、それらの端子22および24をコア12の下方で折り曲げて、図1に示すチップ型コイル素子10を得る。

【0016】上述の製造方法に従って、表1に示す各種合成樹脂材を用いてトランスファ・モールドを行って、実施例1～3および比較例1～3のチップ型コイル素子を得た。なお、実施例1～3と比べて、比較例1および2ではシリコン粉末に代えてシリコンオイルを添加し、比較例3ではシリコン樹脂の粉末もシリコンオイルも添加していない。

【0017】

【表1】

(成分の単位は質量部)

		実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2	比較例3
成 分	エピコート YX-4000 *1	100	100	100	100	100	100
	PSP-4261 *2	57	57	57	57	57	57
	C ₁₁ Z *3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	カルナバ ワックス	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	フェライト 粉末	890	890	890	890	890	890
	シリコン 粉末	10	20	30	—	—	—
	シリコン オイル	—	—	—	10	20	—
特 性	曲げ強度 (kgf/mm ²)	8.2	8.1	6.5	8.2	6.7	10.5
	曲げ弾性率 (kgf/mm ²)	1720	1380	1070	1690	1410	2090

*1:油化シェルエポキシ株式会社商品（エポキシ樹脂）

*2:群栄化学株式会社商品（フェノール樹脂；硬化剤）

*3:四国化成株式会社商品（イミダゾール；硬化促進剤）

【0018】このようにして得られた実施例1～3および比較例1～3のチップ型コイル素子について、それぞれ、曲げ強度および曲げ弾性率を測定し、それらの測定結果を表1に示した。

【0019】表1から明らかなように、実施例1～3では、磁性封止樹脂にシリコン樹脂の粉末が添加されているので、磁性封止樹脂の曲げ弾性率が小さい。そのため、磁性封止樹脂からコアにかかる応力が小さい。

【0020】また、実施例1～2および比較例1～2か

た、比較例1～2では、磁性封止樹脂にシリコンオイルが添加されているので、磁性封止樹脂の曲げ弾性率が小さく、磁性封止樹脂からコアにかかる応力が小さい。一方、比較例3では、磁性封止樹脂にシリコン樹脂の粉末あるいはシリコンオイルが添加されていないので、磁性封止樹脂の曲げ弾性率が大きく、磁性封止樹脂からコアにかかる応力も大きい。

ら明らかかなように、シリコン樹脂の粉末あるいはシリコンオイルの添加量が同じであれば、それらの曲げ弾性率の違いは小さいが、曲げ強度は、シリコン樹脂の粉末を添加した実施例1～2の方が大きい。これは、磁性封止樹脂の強度が同じであるならば、シリコン樹脂の粉末を添加した実施例の方がシリコンオイルを添加した比較例より小さい弾性率が得られることを示している。言い換えると、シリコン樹脂の粉末が添加された磁性封止樹脂は、シリコンオイルを添加した磁性封止樹脂に比べて、同一強度の場合は、より弾性率が低くなることがわかる。すなわち、磁性封止樹脂の強度と同じにすれば、シリコン樹脂の粉末を添加した磁性封止樹脂を用いたチップ型コイル素子は、シリコンオイルを添加した磁性封止樹脂を用いたチップ型コイル素子と比べて、そのコアにかかる応力が小さく、コアの特につばにクラックが生じにくい。

【0021】また、実施例1～3のように磁性封止樹脂にシリコンオイルを添加しなければ、その表面にシリコンオイルが浮き出ることもない。そのため、製品の信頼性も低下しない。さらに、シリコン樹脂の粉末は、シリコンオイルのように浮き出ることがないので、磁性封止

樹脂中に多く添加することができる。また、シリコン樹脂の粉末に表面処理を施せば、シリコン樹脂の粉末が磁性封止樹脂中の熱硬化型樹脂と反応するため、磁性封止樹脂中のシリコン樹脂の粉末の添加量を多くしても、磁性封止樹脂の強度があまり低下しない。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の背景となり、かつ、この発明が適用されるチップ型コイル素子の一例を示す断面図である。

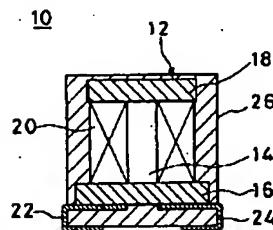
【図2】図1に示すチップ型コイル素子を得るための一過程を示し、端子材上にコイルの巻回されたコアが固定された状態を示す斜視図である。

【図3】トランスファ・モールド工程を説明するための断面図である。

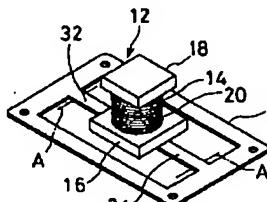
【符号の説明】

- | | |
|--------|-----------|
| 10 | チップ型コイル素子 |
| 12 | コア |
| 16, 18 | つば |
| 20 | コイル |
| 22, 24 | 端子 |
| 26 | 磁性封止樹脂 |

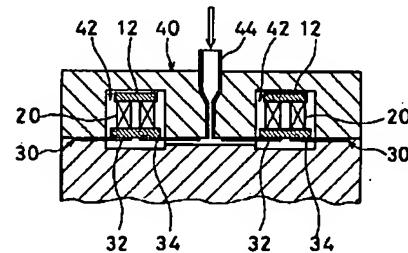
【図1】



【図2】



【図3】



PAT-NO: JP404338613A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04338613 A

TITLE: MAGNETIC SHIELDING RESIN

PUBN-DATE: November 25, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SAITO, YOSHINORI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MURATA MFG CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP03140895

APPL-DATE: May 15, 1991

INT-CL (IPC): H01F015/02, H01F017/04 , H01F027/32

US-CL-CURRENT: 336/84M

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain magnetic shielding resin having small stress to be generated at curing time by adding silicon resin powder.

CONSTITUTION: Magnetic shielding resin 26 is molded around a core and a coil

20. This magnetic shielding resin 26 contains thermosetting type resin, for instance, such as epoxy resin, phenol resin or a copolymer resin thereof, and this thermosetting type resin contains ferrite powder as magnetic powder for heightening its magnetic permeability, further powder of silicon resin is added thereto in order to lower its elastic modules. In this way, as compared with magnetic shielding resin not containing silicon resin powder, the elastic